



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 正の屈折力を有する固定の第1のレンズ群と、負の屈折力を有する可動の第2のレンズ群と、正の屈折力を有する固定の第3のレンズ群と、正の屈折力を有する可動の第4のレンズ群とを有するズームレンズ装置において、

上記第2及び第4のレンズ群は共通の1本の主軸に支持され且つそれに沿って可動であり、上記第2及び第4のレンズ群はそれぞれ上記主軸に係合するスリーブを有し、上記第2及び第4のレンズ群は上記第3のレンズ群に近づく方向に移動するときに所定の制限位置にて移動が制限され、上記制限位置は、所定の被写体距離において上記第2のレンズ群と上記第4のレンズ群が最至距離に近づいたときに上記第2及び第4のレンズ群のスリーブの間の距離が所定の許容最小値となるように設定されることを特徴とするズームレンズ装置。

【請求項2】 請求項1記載のズームレンズ装置において、上記第2及び第4のレンズ群の制限位置は被写体距離が60cm～80cmのときに設定されることを特徴とするズームレンズ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はビデオカメラ、カムコーダ等に使用されるズームレンズ装置に関し、特に、ズームレンズ装置の可動レンズ群の移動機構に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図5を参照して従来のズームレンズ装置の例を説明する。図5はズームレンズ装置のレンズのみを示し、鏡筒等は省略されている。このズームレンズ装置は、ビデオカメラ、カムコーダ等に使用されるインナーフォーカス方式のズームレンズ装置であり、4群のレンズよりなる。4群のレンズは、被写体側より順に、正の屈折力を有する第1群のレンズ11、負の屈折力を有する第2群のレンズ12、正の屈折力を有する第3群のレンズ13、正の屈折力を有する第4群のレンズ14を含む。

【0003】第1群及び第3群のレンズ11、13は固定レンズであり、第2群及び第4群のレンズ12、14は可動レンズである。第3群のレンズ13と第4群のレンズ14の間にアイリス絞りが設けられ、第4群のレンズ14の背後には撮像素子15(図4参照)が設けられているが、図5では省略されている。4つのレンズ群11、12、13、14の各々は、通常、複数のレンズより構成されている。

【0004】第2群のレンズ12は画枠設定用の可動レンズ群であり、以下に適宜、ズミングレンズと称する。第4群のレンズはピント調節用の可動レンズであり、以下に適宜、フォーカシングレンズと称する。

【0005】ズームレンズ装置には、ズミングレンズ12を支持し案内するための上側の主軸51A及び下側

の補助軸52Aと、フォーカシングレンズ14を支持し案内するための上側の主軸52A及び下側の補助軸52Bが設けられている。

【0006】4つのレンズ群11、12、13、14の各々には、それを支持する枠部材21、22、23、24が装着されている。ズミングレンズ12及びフォーカシングレンズ14の枠部材22、24には、それぞれスリーブ32、34及びU字形部材33、35が装着されている。スリーブ32、34はそれぞれ主軸51A、51Bに係合し、U字形部材33、35はそれぞれ補助軸52、52Bに係合している。

【0007】図6を参照してズミングレンズ12の駆動部を説明する。尚、フォーカシングレンズ14の駆動部はズミングレンズ12の駆動部と同様な構造を有する。ズミングレンズ12及びフォーカシングレンズ14はリニアモータ36によって移動するように構成されている。リニアモータ36は、可動部側、即ち、スリーブ32に装着されたボイスコイル36Bと固定側、即ち、鏡筒10に装着された磁気回路36Aを含む。磁気回路36Aは例えば、ヨークと永久磁石とを含む。ボイスコイル36Bにはフレキシブルケーブルを介してドライブ回路からの信号電圧が供給される。

【0008】一方、ズミングレンズ12及びフォーカシングレンズ14の位置はMRセンサによって検出され、適当な演算回路を経由してドライブ回路に供給される。こうして、ズミングレンズ12が移動すると、MRセンサとリニアモータを含む閉ループによってフォーカシングレンズ14が移動しピント調整が行われる。

【0009】図7を参照してスリーブ32、34の寸法及び取付位置について説明する。スリーブ32、34の軸線方向の長さLS1、LS2はU字形部材33、35(図5参照)の軸線方向の長さに比べて十分長い。こうして、スリーブ32、34の軸線方向の長さLS1、LS2を十分大きくすることによって、スリーブ32、34の軸受け部と主軸51A、51Bの間のガタに起因するズミングレンズ12及びフォーカシングレンズ14の傾斜が防止される。即ち、ズミングレンズ12及びフォーカシングレンズ14は常に光軸に対して垂直に保持される。

【0010】図7Aに示すように、スリーブ32、34をズミングレンズ12及びフォーカシングレンズ14の外側(第3のレンズ群13より遠い側)に配置すると、ズミングレンズ12とフォーカシングレンズ14の間の最至近距離を小さくすることができるが、スリーブ32、34が外側に突出しているため、鏡筒の光軸方向の寸法が大きくなる。図7Bに示すように、スリーブ32、34をズミングレンズ12及びフォーカシングレンズ14の中間に配置すると、ズミングレンズ12とフォーカシングレンズ14の間の最至近距離を図7Aの例のように小さくすることはできないが、スリーブ3

2、34の外側への突出量が小さいため、鏡筒の光軸方向の寸法を比較的小さくすることができる。

【0011】図7Cに示すように、スリーブ32、34をズーミングレンズ12及びフォーカシングレンズ14の内側(第3のレンズ群13に近い側)に配置すると、ズーミングレンズ12とフォーカシングレンズ14の間の最至近距離が大きくなるが、スリーブ32、34が内側に配置されているため、鏡筒の光軸方向の寸法を小さくすることができる。

【0012】ズームレンズ装置には、通常、フォーカシングレンズ12及びズーミングレンズ14が第3群の固定レンズ13に衝突することを防止するための機械的ストップと電気的ストップが設けられている。図7Aに示すように、機械的ストップ27、29は、ビデオカメラ、カムコーダ等が強い衝撃を受けたときに、2つのレンズが衝突することを防止するために設けられたものである。電気的ストップは、使用者によってズーミングレンズ12を自由に移動させることができるように範囲を制限するために設けられたものである。通常、電気的ストップのほうが機械的ストップより安全側に設けられている。

### 【0013】

【発明が解決しようとする課題】従来のズームレンズ装置では、ズーミングレンズとフォーカシングレンズはそれぞれ別個に設けられた2本の軸によって支持されていた。即ち、4本の軸が設けられていた。従って、製造工程及び組立工程において、ズーミングレンズ用の主軸とフォーカシングレンズ用の主軸を光軸に平行に配置し、ズーミングレンズ用の補助軸とフォーカシングレンズ用の補助軸を光軸に平行に配置する必要があった。こうして4本の軸を光軸に平行に配置する作業は精巧な技術と熟練を必要とする。

【0014】また、ズーミングレンズ用の2本の軸とフォーカシングレンズ用の2本の軸は互いに異なる軸線に沿って配置され、従って、4本の軸の両端の8個の固定部は異なる位置に配置されていた。従って、4本の軸のために光軸方向に長いスペースが必要であった。

【0015】近年、ビデオカメラ、カムコーダ等を更に小型化する要望が増加している。従って、ズームレンズ装置を小型化する要望がある。ズームレンズ装置の光軸方向の寸法を小さくするためには、図7B及び図7Cに示すように、スリーブができるだけ内側(第3のレンズ群方向)に配置する必要がある。しかしながら、スリーブを内側に設けると、ズーミングレンズとフォーカシングレンズの間の最至近距離を小さくすることができない。

【0016】従って、本発明は、ズーミングレンズとフォーカシングレンズを支持する軸の構造を簡単化することを目的とする。

【0017】本発明はズームレンズ装置の光軸方向の寸法を小さくし、ビデオカメラ、カムコーダ等を更に小型

化することを目的とする。

### 【0018】

【課題を解決するための手段】本発明によると、正の屈折力を有する固定の第1のレンズ群と、負の屈折力を有する可動の第2のレンズ群と、正の屈折力を有する固定の第3のレンズ群と、正の屈折力を有する可動の第4のレンズ群とを有するズームレンズ装置において、上記第2及び第4のレンズ群は共通の1本の主軸に支持され且つそれに沿って可動であり、上記第2及び第4のレンズ群はそれぞれ上記主軸に係合するスリーブを有し、上記第2及び第4のレンズ群は上記第3のレンズ群に近づく方向に移動するときに所定の制限位置にて移動が制限され、上記制限位置は、所定の被写体距離において上記第2のレンズ群と上記第4のレンズ群が最至近距離に近づいたときに上記第2及び第4のレンズ群のスリーブの間の距離が所定の許容最小値となるように設定される。例えば、上記第2及び第4のレンズ群の制限位置は被写体距離が60cm～80cmのときに設定される。

10 20 20 【0019】こうして第2及び第4のレンズ群の移動に制限を設けることによって、そこに第2及び第4のレンズ群のスリーブを配置することができる。即ち、スリーブを第2及び第4のレンズ群の内側に設け且つその寸法を十分大きくすることができる。

### 【0020】

【発明の実施の形態】図1を参照して本発明のズームレンズ装置の例を説明する。尚、図1は図5と同様に本例のズームレンズ装置より鏡筒を除去した略図である。本例のズームレンズ装置は4群のレンズ11、12、13、14を有し、この4群のレンズは可動なズーミングレンズ12及びフォーカシングレンズ14を含む。

30 30 【0021】本例によると、ズーミングレンズ12及びフォーカシングレンズ14は共通の2本の軸51、52によって支持されている。即ち、ズーミングレンズ12及びフォーカシングレンズ14は上側の主軸51と下側の補助軸52の2本の軸によって支持されている。

40 40 【0022】4群のレンズ11、12、13、14の各々には、それを囲む棒部材21、22、23、24が装着され、ズーミングレンズ12及びフォーカシングレンズ14の棒部材22、24には、それぞれスリーブ32、34及びU字形部材33、35が装着されている。ズーミングレンズ12及びフォーカシングレンズ14のスリーブ32、34及びU字形部材33、35はそれぞれ主軸51及び補助軸52に係合している。

50 50 【0023】図2を参照して説明する。図2Aに示すように、スリーブ32、34をズーミングレンズ12及びフォーカシングレンズ14の外側(第3のレンズ群13より遠い側)に配置すると、ズーミングレンズ12とフォーカシングレンズ14の間の最至近距離を小さくすることができるが、スリーブ32、34が外側に突出しているため、鏡筒の光軸方向の寸法が大きくなる。従っ

て、本例では、図2B及び図2Cに示すように、スリープ32、34をズーミングレンズ12及びフォーカシングレンズ14の中間又は内側（第3のレンズ群側13に近い側）に配置する。

【0024】本例によると、ズーミングレンズ12及びフォーカシングレンズ14が第3のレンズ群側13より離れるように移動したときでも、スリープ32、34の外側への突出量が小さいから、鏡筒の光軸方向の寸法を比較的小さくすることができる。

【0025】しかしながら、逆に、ズーミングレンズ12及びフォーカシングレンズ14が第3のレンズ群側13に近づくように移動したとき、ズーミングレンズ12とフォーカシングレンズ14は第3のレンズ群側13に近づき、両者間は最至近距離となる。この場合、ズーミングレンズ12及びフォーカシングレンズ14の移動を制限しないと、両者のスリープ32、34が衝突する。そこで本発明によると、ズーミングレンズ及びフォーカシングレンズのスリープ32、34が衝突しないよう、ズーミングレンズ12及びフォーカシングレンズ14の移動範囲に制限が設けられる。

【0026】図3及び図4を参照してズーミングレンズ12及びフォーカシングレンズ14の移動範囲の制限について説明する。図3の上段に示す曲線はカムカーブである。横軸はズーミングレンズの被写体基準位置からの距離（mm）であり、距離の増加は、広角端から望遠端方向への移動に対応する。縦軸はフォーカシングレンズの被写体基準位置からの距離（mm）であり、距離の減少は、無限端から至近端方向への移動に対応する。各曲線に付された数字は被写体距離を示す。

【0027】図3の下段に示す矢印はズーミングレンズ12及びフォーカシングレンズ14の光軸に沿った移動経路を示し、各矢印に付された数字は被写体距離を示す。被写体距離が20cm以下の比較的小さいときは、ズーミングレンズ12が広角端から望遠端方向に移動すると、フォーカシングレンズ12はズーミングレンズ14に接近する方向に移動する。図4Aはフォーカシングレンズ12が至近端に配置され、第3群のレンズ13に接近した状態を示す。

【0028】しかしながら、被写体距離が80cmより大きい場合には、ズーミングレンズ12が広角端から望遠端方向に移動するとき、フォーカシングレンズ14はズーミングレンズ12に接近した後、反転して後退する。フォーカシングレンズ14が反転する点は極と称され、カムカーブの極大点に対応している。図3の下段の図にて、矢印上に付したX印は極を表す。図4Bはズーミングレンズ14が望遠端に配置され、第3群のレンズ13に接近した状態を示す。

【0029】フォーカシングレンズ12とズーミングレンズ14の間の距離が最至近距離となるのは、極ではなくそれより少し後、即ち、それより望遠端側である。即

ち、最至近距離は、フォーカシングレンズ12が反転した後に起きる。図3の下段の図にて、矢印上に付した丸印は最至近距離の点を表す。

【0030】被写体距離が20cm以下の比較的小さいときには、フォーカシングレンズ12が至近端に達してもズーミングレンズ12が望遠端に近づくことはない。また、被写体距離が2m以上の比較的大きいときには、ズーミングレンズ12が望遠端に達してもフォーカシングレンズ14とズーミングレンズ12の間の距離が小さくなることはない。即ち、最至近距離は比較的大きい。従って、フォーカシングレンズ12のスリープ32がズーミングレンズ14のスリープ34に衝突することはない。

【0031】しかしながら、被写体距離が60~80cm程度のとき、ズーミングレンズ12とフォーカシングレンズ14の間の最至近距離は比較的小さく、フォーカシングレンズのスリープ32とズーミングレンズのスリープ34が衝突する可能性がある。従って、スリープ32、34の衝突を回避するためにフォーカシングレンズ14とズーミングレンズ12の移動を制限する必要がある。これは上述の機械的ストップ及び電気的ストップとは異なる。

【0032】本例では、例えば、被写体距離が80cmのときを移動範囲の制限の基準とする。図3に示されているように、被写体距離が80cmのときのカムカーブによると、極より少しだけ望遠側にて、フォーカシングレンズ14とズーミングレンズ12の間の最至近距離が出現する。2つのレンズが最至近距離にあるときに、両者のスリープ32、34の間の最小許容距離LSAminを設定する。

【0033】このときのズーミングレンズ12とフォーカシングレンズ14の位置が移動の制限位置である。2つのレンズ12、14の移動が制限されるのは、被写体距離が80cmより小さい場合である。フォーカシングレンズ14はこの制限位置より至近側に移動することが阻止される。フォーカシングレンズ14の移動経路を示す矢印の上に描かれた一点鎖線はフォーカシングレンズ14の移動の制限位置を示す。図示の例では、被写体側基準位置より約2.5mmの位置より至近側に移動することはできない。

【0034】このようにフォーカシングレンズ14の移動を制限することによってズーミングレンズ12の移動も制限される。ズーミングレンズ12の移動経路を示す矢印の上に描かれた一点鎖線はズーミングレンズ12の望遠端方向の移動の制限位置を示す。

【0035】2本の一点鎖線によって表される制限領域は、図3の上段のカムカーブを示す図の右上の三角形の領域に相当する。

【0036】被写体距離が80cmより小さい場合には、この制限領域によって、ズーミングレンズ12の望

遠側での移動範囲が実質的に減少する。しかしながら、通常、被写体距離が小さい場合に、ズーミングレンズ12をこのように望遠側にて使用することは希である。従って、このような制限領域を設けることによってズームレンズ装置の使用範囲が狭くなることはない。

【0037】一方、被写体距離が2mより大きい場合には、この制限領域によって、ズーミングレンズ12の望遠側での移動範囲は制限されることはない。従って、ズーミングレンズ12を望遠側にて自由に使用することができる。

【0038】上述の例では、被写体距離が80cmのときを移動範囲の制限の基準とした。移動範囲の制限の基準として、60cm、1m、2m等を設定することができる。図3の下段のフォーカシングレンズ14の移動範囲を示す矢印に付した丸印に示されるように、被写体距離が大きくなると最至近距離が発生する位置は第3群のレンズ13より遠くなる。従って、制限領域は大きくなる。制限領域が大きくなると、ズーミングレンズ12とフォーカシングレンズ14の間の最至近距離が大きくなる。スリープ32、34の間の最小許容距離が一定なら、ズーミングレンズ12とフォーカシングレンズ14の間の最至近距離が大きいほど、スリープ32、34の軸線方向の寸法を大きくすることができる。

【0039】従って、本発明によると、先ず、移動範囲の制限の基準を設定する被写体距離を決める。それによって、ズーミングレンズ12とフォーカシングレンズ14の間の最至近距離が得られる。次に、スリープ32、34の間の最小許容距離を決める。最後にスリープ32、34の軸線方向の寸法が決まる。

【0040】しかしながら、スリープ32、34の軸線方向の寸法とスリープ32、34の間の最小許容距離を先に決めてよい。この場合、次に、ズーミングレンズ12とフォーカシングレンズ14の間の最至近距離が得られる。最至近距離が得られると、制限領域が求められる。

【0041】以上本発明の実施例について詳細に説明してきたが、本発明は上述の実施例に限ることなく本発明の要旨を逸脱することなく他の種々の構成が採り得ること

とは当業者にとって容易に理解されよう。

#### 【0042】

【発明の効果】本発明によると、ズームレンズ装置において2つの可動レンズ群を支持する軸として共通な軸を使用するから、従来の装置のように2つの可動レンズ群を別個の軸によって支持する場合に比べて構造が簡単であり製造工程及び組立工程が簡単となる利点がある。

- 【0043】本発明によると、2つの可動レンズの制限領域を設けることによって、2つの可動レンズを支持するスリープの長さを大きくすることができる利点がある。

【0044】本発明によると、2つの可動レンズの制限領域を設けることによって、2つの可動レンズを支持するスリープを可動レンズの前方又は中間に配置することができる利点がある。従って、鏡筒の光軸方向の寸法を小さくすることができる利点がある。

#### 【図面の簡単な説明】

- 【図1】本発明のズームレンズ装置の例を示す図である。

- 【図2】本発明のズームレンズ装置の可動レンズとそれに装着されたスリープを示す図である。

【図3】本発明のズームレンズ装置を説明するためのカムカーブを示す図である。

【図4】本発明のズームレンズ装置の可動レンズ及びそれに装着されたスリープを示す図である。

【図5】従来のズームレンズ装置の例を示す図である。

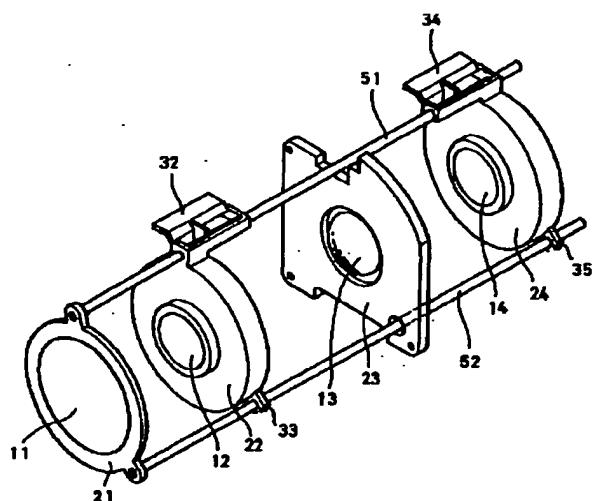
【図6】従来のズームレンズ装置の可動レンズの駆動部の例を示す図である。

- 【図7】従来のズームレンズ装置の可動レンズ及びそれに装着されたスリープを示す図である。

#### 【符号の説明】

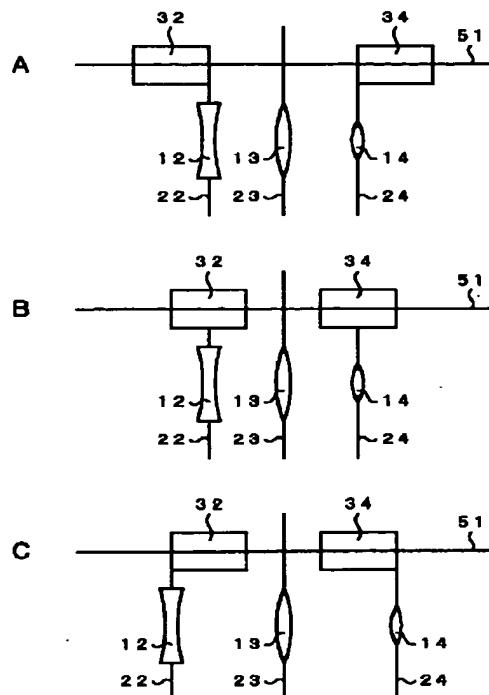
10…鏡筒、 11, 12, 13, 14…第1群～第4群のレンズ、 15…撮像素子、 21, 22, 23, 24…棒部材、 27, 29…機械的ストップ、 32…スリープ、 33…U字形部材、 34…スリープ、 35…U字形部材、 36…リニアモータ、 51, 51A, 51B…主軸、 52, 52A, 52B…補助軸

【図1】

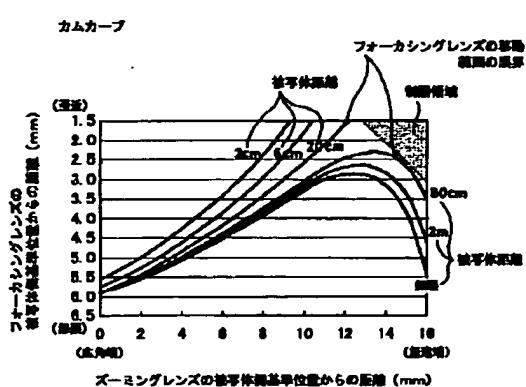


本発明によるズームレンズ装置の例

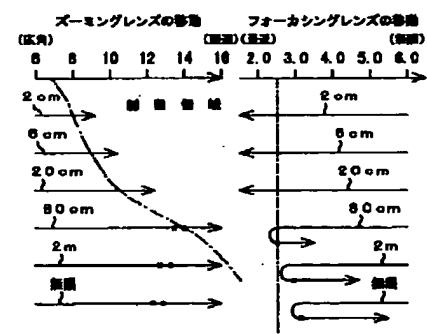
【図2】



【図3】

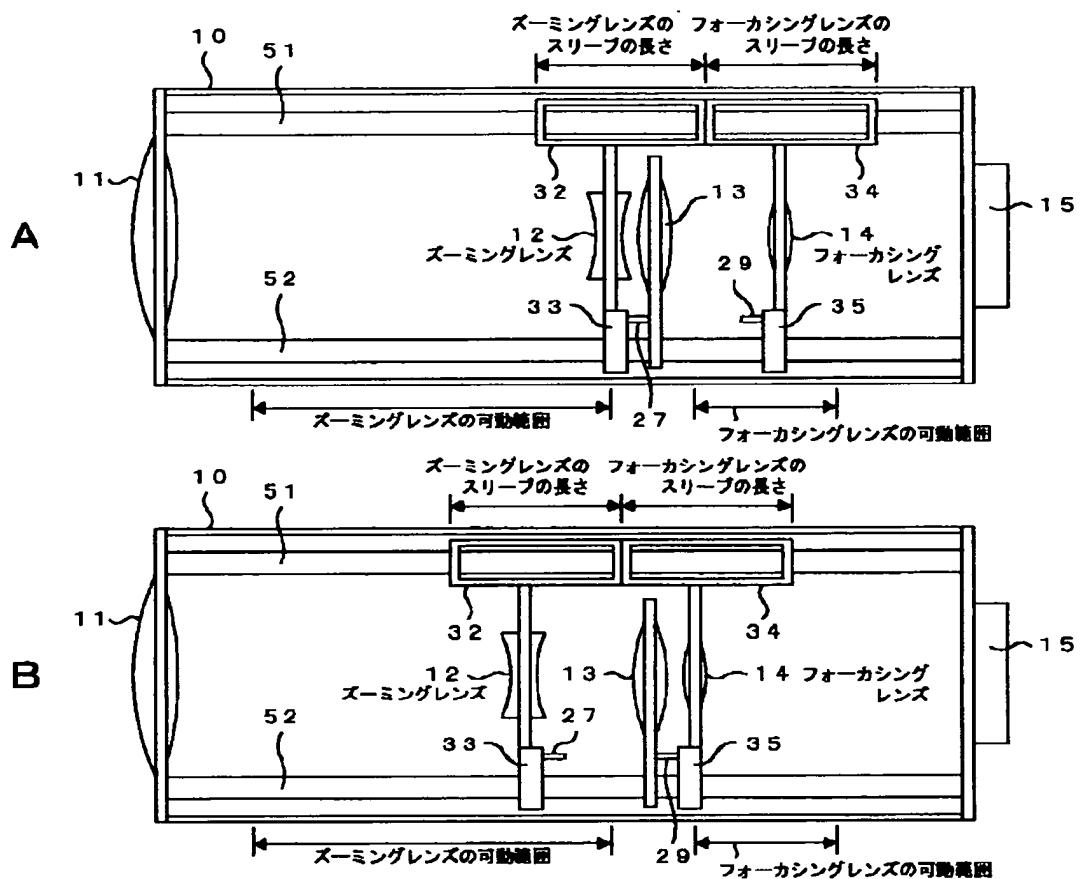


スリープの配置の例

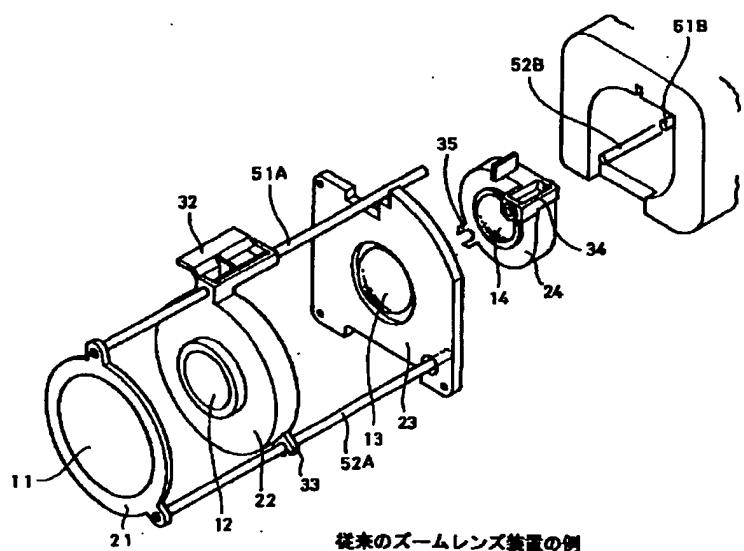


ズーミングレンズとフォーカシングレンズの移動範囲

【図4】

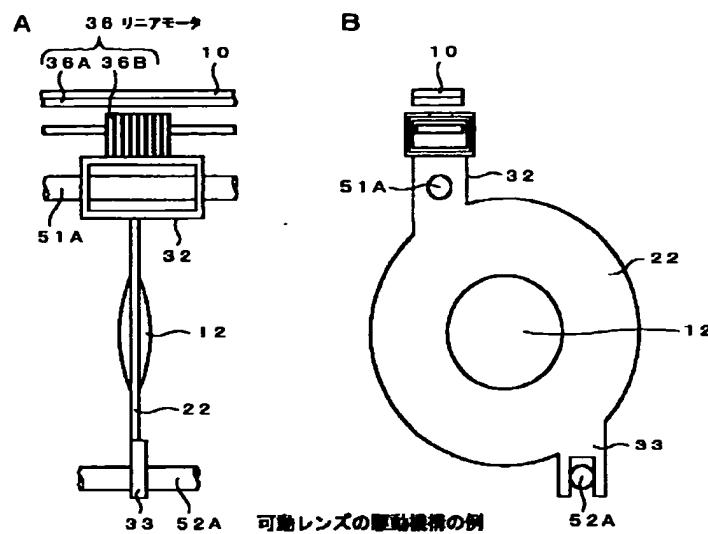


【図5】

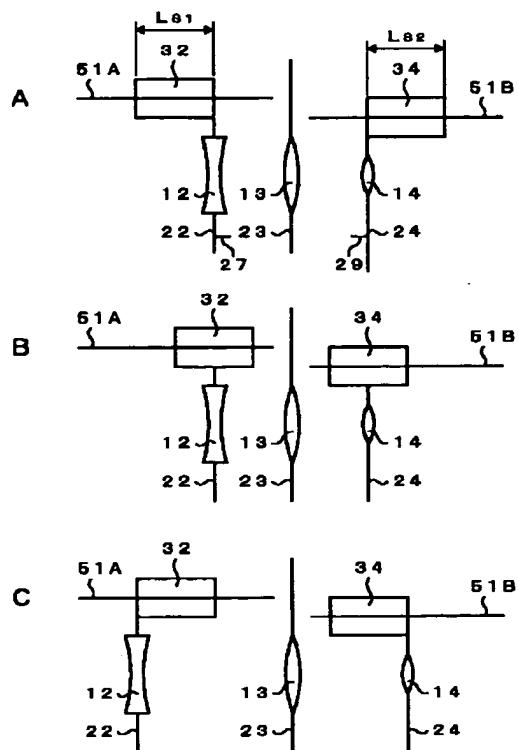


従来のズームレンズ装置の例

【図6】



【図7】



スリープの配置の例